

Journal of Management and Business Education



www.journaljmbe.com ISSN: 2605-1044 Published by Academia Europea de Dirección y Economía de la Empresa.

Sustainability and challenge-based learning in higher education

Sostenibilidad y aprendizaje basado en retos en la educación superior

Ana Bilbao-Goyoaga*
https://orcid.org/0000-0003-4425-6799
Universidad del País Vasco (UPV/EHU) (Spain)

Xabier González-Lasquibar
https://orcid.org/0000-0002-5693-3104
Universidad del País Vasco (UPV/EHU) (Spain)

Miren Barrenechea-Ayesta
https://orcid.org/0000-0002-6375-6150
Universidad del País Vasco (UPV/EHU) (Spain)

Marta Barandiaran-Galdós
https://orcid.org/0000-0002-3547-9168
Universidad del País Vasco (UPV/EHU) (Spain)

Bilbao-Goyoaga, A.; González-Lasquibar, X.; Barrenechea-Ayesta, M.; & Barandiaran-Galdós, M. (2023). Sustainability and challenge-based learning in higher education. Journal of Management and Business Education, 6(special), 548-571. https://doi.org/10.35564/jmbe.2023.0029
*Corresponding author: ana.bilbaogoyoaga@ehu.eus
Language: Spanish
Received: 14 Jun 2023 / Accepted: 24 Oct 2023

Funding. Este trabajo ha contado con una ayuda económica del Vicerrectorado de Grado e Innovación Educativa de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea UPV/EHU, en la convocatoria competitiva de proyectos de innovación IKD i3 laborategia, la cual ha financiado el proyecto Fenómenos, retos e investigación, vías para contribuir a la Agenda 2030 desde el grado en Gestión de Negocios (2020-24) que se imparte en la Facultad de Economía y Empresa, sección Elcano.

Ethical Statement. The authors confirm that the research obtained informed consent from participants, explaining the treatment of the data provided. Declaración ética. Los autores confirman que la investigación obtuvo el consentimiento informado de los participantes, explicando el tratamiento de los datos proporcionados.

Acknowledgements. Las personas firmantes de este artículo agradecen a todos los equipos docentes de la Facultad de Economía y Empresa de la UPV/EHU, que de una forma directa o indirecta han colaborado en el desarrollo de una cultura de innovación docente en el centro. Esto

ha permitido llevar a cabo de forma adecuada una coordinación entre asignaturas y realizar adaptaciones de las guías docentes para poder llevar a cabo las innovaciones.

ABSTRACT

The main aim of this article is to present a guide for integrating sustainability into university degrees with the use of Challenge-Based Learning (CBL) methodology. In order to achieve this aim, the article starts with a review of the literature on the concept of education for sustainability and the key competences required for its achievement. Secondly, we consider the need to understand the institutional context and the characteristics of the learners before designing the teaching choreography. Thirdly, in order to apply CBL in a structured approach, two models are selected and their complementarity is presented. On that basis, a guide or itinerary is devised showing the steps to be followed in order to include sustainability in the degrees using the methodology selected. This guide has been previously applied and checked at the Faculty of Economics and Business of the University of the Basque Country UPV/EHU. Finally, the difficulties encountered in its application and some questions to be further investigated are raised, due to the scarce existing experiences in the area of social sciences.

Keywords. 2030 Agenda, Challenge-Based Learning (CBL), competences, higher education, sustainability.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo principal presentar una guía para integrar la sostenibilidad en las titulaciones universitarias mediante la utilización de la metodología de Aprendizaje Basado en Retos (ABR). Para cumplir el citado objetivo, se comienza por una revisión de la literatura sobre el concepto de educación para la sostenibilidad y las competencias clave imprescindibles para su consecución. En segundo lugar, se plantea la necesidad de comprender el contexto institucional y las características de los discentes, antes de concebir la coreografía docente. En tercer lugar, con la finalidad de aplicar el ABR con un enfoque estructurado, se seleccionan dos modelos y se expone la complementariedad de los mismos. Sobre esa base, se elabora una guía o itinerario que muestra los pasos a seguir para incluir la sostenibilidad en los grados utilizando la metodología seleccionada. Esta guía ha sido previamente aplicada y contrastada en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad del País Vasco UPV/EHU. Finalmente, se plantean las dificultades encontradas para su aplicación y algunas cuestiones sobre las que seguir indagando por la escasez de experiencias existentes en el área de las ciencias sociales.

Palabras clave. Agenda 2030, Aprendizaje Basado en Retos (ABR), competencias, educación superior, sostenibilidad.

INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad y su integración en las titulaciones universitarias es un tema de creciente importancia y relevancia. A medida que el enfoque del desarrollo sostenible ha ido evolucionando (Barandiaran & Cardona, 2016; Barrenetxea & Barandiaran, 2020), surge un debate en el ámbito educativo sobre el papel de la educación en promover el desarrollo (Agirreazkuenaga, 2020) y qué se considera una educación de calidad (Cardona, 2011). Sin embargo, hasta el momento, ha habido pocos avances en la sistematización de la inclusión de la sostenibilidad a través de innovaciones en los métodos de enseñanza-aprendizaje.

El objetivo de este trabajo es presentar una vía para integrar el desarrollo sostenible en las titulaciones universitarias, específicamente a través de la metodología de Aprendizaje Basado en Retos (ABR) (Van den Beemt, et al., 2023). El consenso para la definición de desarrollo sostenible lo encontramos en la Agenda 2030 (Naciones Unidas, 2015).

Para lograrlo, se parte de la idea de las coreografías didácticas (Oser & Baeriswyl, 2001; Zabalza, 2022), que implican adaptarse a las dinámicas institucionales y de los estudiantes para diseñar una coreografía docente coordinada que fomente los ambientes de aprendizaje necesarios.

Este enfoque ofrece beneficios tanto para la formación y concienciación de los estudiantes sobre la sostenibilidad, como para los equipos docentes, que pueden diseñar retos que impacten directamente en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos en la Agenda 2030. Además, se espera que este trabajo sirva como referencia y experiencia compartida para otros equipos docentes interesados en incluir la sostenibilidad en sus asignaturas.

Sin embargo, existen algunas limitaciones y desafíos que debemos considerar. La atomización y especialización de las áreas de conocimiento del profesorado dificultan la visión global de la titulación y la búsqueda de soluciones a problemas reales (Paricio, 2020). Además, la superespecialización en los campos del desarrollo, la calidad y las metodologías docentes dificultan la integración de literatura y fuentes bibliográficas divergentes. Por otro lado, las estructuras universitarias de coordinación docente también pueden ser un obstáculo para el trabajo interdisciplinar. Además, debemos tener en cuenta la dificultad para continuar con las experiencias de innovación por falta de financiación (Marcuello et al., 2023). Por último, la baja capacidad de autorregulación y compromiso del alumnado puede afectar a la implementación exitosa de las metodologías activas (Daura, Barni & González, 2022; Gargallo et al., 2020).

REVISIÓN DE LA LITERATURA

La educación y la sostenibilidad

Crecimiento, desarrollo, desarrollo humano, desarrollo humano local, desarrollo humano sostenible, desarrollo sostenible fuerte, bienestar, buen vivir o post-desarrollo son términos que, con diferentes matices y visiones, muestran la evolución del concepto y de la terminología utilizada a lo largo de las últimas décadas (Barandiaran, 2013; Unceta, Martínez & Gutierrez, 2021). Lo mismo podríamos decir de la educación al relacionarla con la aportación que realiza al desarrollo: educación ambiental, educación para el desarrollo sostenible, educación para la sostenibilidad, educación para la ciudadanía global, y aprendizaje para la sostenibilidad son algunos de los términos utilizados en este ámbito (Agirreazkuenaga, 2020).

Una mirada rápida a la evolución del papel de la educación en el contexto de temas ambientales y del desarrollo sostenible puede ayudar a proyectar el papel de la educación con respecto a la sostenibilidad, y así, aclarar el contexto de nuestro trabajo. Teniendo en cuenta que existe cierta ambigüedad terminológica, se considera necesario definir desarrollo sostenible y sostenibilidad, para poder aclarar las diferencias entre Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) y Educación para la Sostenibilidad (ES). El desarrollo sostenible se refiere a todos los procesos para lograr un mundo más sostenible (Bianchi, Pisiotis & Cabrera, 2022), mientras que la sostenibilidad es un objetivo a largo plazo, el cómo conseguir ese mundo sostenible. Por extensión de lo que se acaba de señalar, la EDS dota al alumnado de competencias, habilidades y valores para impulsar un desarrollo sostenible, mientras que la ES abarca algo más, puesto que su objetivo es transformar, tanto a las personas como a las instituciones.

La introducción de la sostenibilidad en la educación se puede situar en la década de los 70 (Barandiaran, 2013), pero su planteamiento ha evolucionado desde aquella época hasta hoy en día (figura 1).

Figura 1: La educación conductora de la sociedad hacia la sostenibilidad

Conferencia de Estocolmo. Declaración Medioambiente Humano
1972
Conferencia sobre Educación Ambiental
1977
Informe Brundtland
1987
Cumbre de Río: Declaración sobre Medio Ambiente
1992
Johannesburgo: Cumbre mundial sobre DS
2002
Decenio de la EDS 2005-2014
2005
Programa de Acción Mundial para el DS + Agenda 2030
2015

Educación **sobre** Desarrollo Sostenible
CONOCE

Educación **para** el Desarrollo Sostenible
SE SENSIBILIZA
Equipa al estudiante de capacidades, habilidades, competencias para impulsar el DS

Educación para la Sostenibilidad
ACTÚA
Transforma el comportamiento de las personas. Ayuda a respetar las diferentes maneras de ver el mundo.

LA PERSONA

Fuente: Elaboración propia basada en Sterling & Thomas (2006)

Como vemos, se diferencian tres etapas: en la primera se comienzan a abordar problemas medioambientales, lo que da lugar en 1972 a la Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente Humano, donde se reconoce la indispensable labor de la educación; en 1977 la UNESCO organiza la Conferencia sobre Educación Ambiental y unos años más tarde, en 1987, se publica el Informe Brundtland en el que aparece el concepto de desarrollo sostenible como un desarrollo "que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones" (Naciones Unidas, 1987; p. 23). En esta etapa, el objetivo es crear conciencia sin buscar enfrentamiento con el paradigma de la modernización.

La segunda etapa comienza con la publicación de la Agenda 21, resultado de la Conferencia de las Naciones Unidas en Río en 1992, en la que se señala: "La educación es de importancia crítica para promover el desarrollo sostenible y aumentar la capacidad de las poblaciones para abordar cuestiones ambientales y de desarrollo" (Naciones Unidas, 1992; p. 36). En esta etapa se amplía la mirada promoviendo la EDS; se empieza a entender la educación como un instrumento válido para alcanzar el desarrollo sostenible. La Cumbre Mundial para el Desarrollo Sostenible, celebrada en el año 2002, supone un hito importante por reconocer la educación como "agente clave para el cambio" (Naciones Unidas, 2002; p. 68), dando fin a esta segunda etapa. La tercera etapa se inicia con la declaración del decenio 2005-2014 de la Educación para el Desarrollo Sostenible, cuyo principal objetivo consiste en incorporar la sostenibilidad en el aprendizaje. En esta tercera etapa, que llega hasta nuestros días, se plantea la Educación para la Sostenibilidad como un instrumento para la transformación, tanto de las personas como de las instituciones, tal y como se recoge en la Agenda 2030.

En el caso del sistema universitario español, se observan diversos esfuerzos por parte de la Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas (CRUE, 2012; 2018; 2019; 2022; 2023), así como numerosas declaraciones de compromiso de las universidades con la sostenibilidad, reflejadas en sus planes estratégicos. Sin embargo, han sido escasas las modificaciones curriculares que se han realizado para incluir la sostenibilidad en las distintas titulaciones (Antúnez, Gomera & Villamandos, 2017; CRUE & Fundación Carolina, 2021; Valderrama-Hernández, et al., 2019). Entre las razones que se han detectado para la lentitud en el avance de la inclusión de la educación para la sostenibilidad, diversas investigaciones han identificado que el problema no está en la actitud del profesorado, ni en la reticencia de éstos a transmitir valores (Olaskoaga-Larrauri,

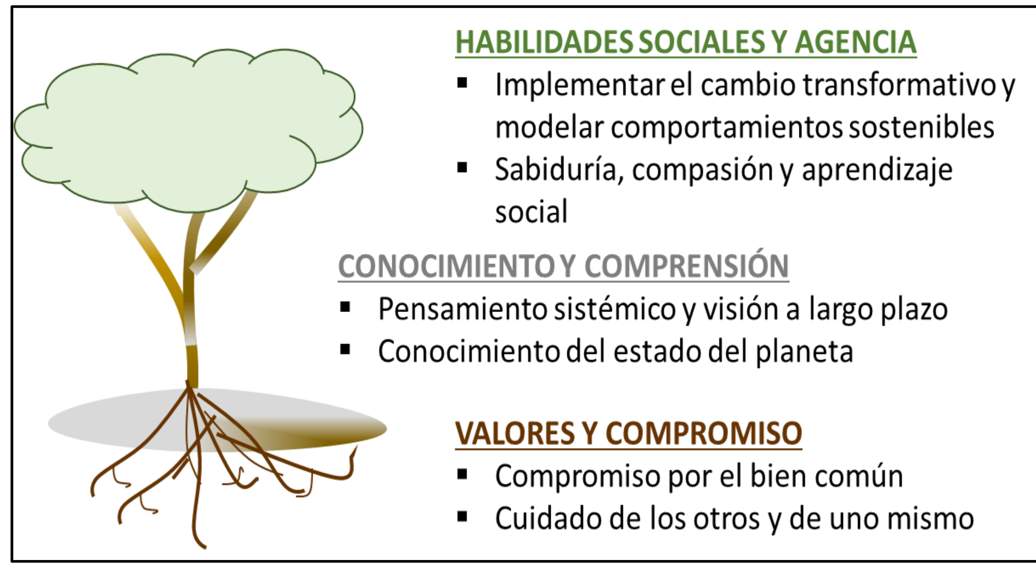
Guerenabarrena-Cortazar & Cilleruelo-Carrasco, 2021); de hecho, el profesorado muestra interés por la sostenibilidad, pero manifiesta una falta de preparación en modelos educativos para el desarrollo sostenible (Antúnez, Gomera & Villamandos, 2017; Guerenabarrena-Cortazar, Olaskoaga-Larrauri & Cilleruelo-Carrasco, 2021). Además, señalan que, si bien la sostenibilidad se ha de aplicar en todos los grados y estudios, no necesariamente se ha de aplicar en todas las materias y asignaturas (Olaskoaga-Larrauri, Guerenabarrena-Cortazar & Cilleruelo-Carrasco, 2022). Estos estudios muestran la necesidad de formar al profesorado, así como de hacer públicas experiencias o modelos de aplicación de la sostenibilidad en el currículo universitario utilizando distintas metodologías (Antúnez, Gomera & Villamandos, 2017).

También cabe citar los resultados recopilados en el estudio realizado por Leal Filho, et al. (2023) en diversas universidades de los cinco continentes, en el que se observa que la gran mayoría de universidades consultadas incluye en sus planes estratégicos la necesidad de impulsar el desarrollo sostenible; pero a su vez, afirman que no se facilita su implementación, ya que son pocas las universidades que ofertan formación sobre los objetivos de desarrollo sostenible al profesorado y al personal de administración y servicios.

Competencias clave para la sostenibilidad

En esa revisión de la literatura, no ha de faltar el debate que se ha ido desplegando a lo largo de las últimas décadas sobre las competencias clave para la sostenibilidad, con matizaciones entre las distintas propuestas. Debemos considerar que todas ellas incluyen aspectos cognitivos y afectivos, agrupados en categorías de pensamiento sistémico, estratégico, anticipatorio, normativo, interpersonal, intrapersonal, y la competencia de resolver problemas de forma integrada (Barrenetxea & Barandiaran, 2020; Bianchi, 2020; UNESCO, 2017). Todo ello sin olvidar la necesidad de incluir valores y motivaciones, junto a entornos que ofrezcan oportunidades para actuar (Rieckman, 2018), idea basada en el *enfoque de las capacidades combinadas* de Nussbaum (2011), que indica que no es suficiente la capacitación y formación, si no se complementa con un contexto idóneo para pasar a la acción. Tal y como recoge Bianchi (2020), se necesitan actitudes y valores, conocimientos y capacidades, junto a facilitadores personales y oportunidades sociales. Por todo lo anterior, se puede afirmar que la promoción de la sostenibilidad en las titulaciones universitarias requiere, en primer lugar, conseguir competencias transversales entre los discentes (Bianchi, 2020; Wilhelm, Föster & Zimmermann, 2019; Zamora-Polo & Sánchez-Martín, 2019) y, en segundo lugar, la inclusión de las competencias específicas necesarias en las distintas disciplinas, cuestión ésta de gran relevancia, pero que no ha sido apenas citada en la literatura (Bianchi, 2020).

Figura 2: Educación para la sostenibilidad: Valores, conocimiento y habilidades sociales



Fuente: Adaptado de Pacis & Vanwynsberghe (2020).

Al igual que un árbol (figura 2), hemos de ser capaces de lograr que, durante su período educativo, los discentes consigan unas raíces fuertes con valores y compromisos con la sostenibilidad y el bien común. A partir de la fortaleza de las raíces ancladas en la tierra, desarrollarán un tronco con los conocimientos sólidos que se requieren en las distintas áreas del saber, para impulsar una nueva narrativa sobre el progreso y el cambio social. Son las raíces y el tronco los que dan paso a la acción (Pacis & Vanwynsberghe, 2020).

En este contexto, la Agenda 2030 brinda una oportunidad para que las instituciones educativas, desde su papel transformador, influyan en la ciudadanía, ofreciendo una definición operativa de la sostenibilidad y una comprensión común de la misma. Somos conscientes del desajuste entre el diagnóstico inicial y la falta de compromisos claros para la resolución de los diversos problemas, y también de la focalización en los fines más que en los medios, lo que podría resultar en que todo quede en una declaración de buenas intenciones (Unceta & Gutierrez-Goiría, 2018; Unceta, Martínez & Gutierrez, 2021). Sin embargo, también es una llamada a la acción colectiva global, y es desde esa visión de responsabilidad individual e institucional desde la que hacemos una apuesta para que las universidades y el sistema educativo en general se impliquen en la construcción de ese mundo sostenible que se desea para las próximas generaciones (CRUE, 2018; 2019; 2022; 2023; Moya & Hernández, 2020).

En la figura 3, se muestra una relación entre las competencias clave para la sostenibilidad y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030.

Figura 3: Competencias para la sostenibilidad y los ODS

COMPETENCIAS CLAVE PARA LA SOSTENIBILIDAD

Pensamiento sistémico
Anticipación
Normativa
Estratégica
Interpersonal
Intrapersonal
Pensamiento crítico
Autoconciencia
Resolución de problemas

ODS 1
ODS 2
ODS 3
ODS 4
ODS 5
ODS 6
ODS 7
ODS 8
ODS 9
ODS 10
ODS 11
ODS 12
ODS 13
ODS 14
ODS 15
ODS 16
ODS 17

SENTIDO DE RESPONSABILIDAD HACIA GENERACIONES FUTURAS

Fuente: Elaboración propia basada en Rieckmann (2018); Unesco, (2017)

Se presentan los ODS como un espejo en el que mirar y, a la vez, ver reflejado el papel que ha de jugar el desarrollo de determinadas competencias en pro de la educación para la sostenibilidad. El papel transformador que ha de asumir la educación se debe orientar hacia la identificación de problemas globales reflejados en la interacción entre los ODS; y el abordaje de los problemas requiere de la combinación de determinadas competencias que capaciten al alumnado para abrirse a alternativas diversas.

Lo anterior nos lleva a reclamar un *concepto de calidad como transformación del estudiante para avanzar en su propia transformación y para que sea capaz de asumir un compromiso social* (Mijangos, 2011), que iría en la misma línea que la propuesta de Mercader (2019), quien defiende el concepto de *educación inspiradora*, atribuyendo al sistema educativo el papel de preparar tanto al alumnado como al profesorado para que trabajen en favor del bien común. Este concepto de calidad, también coincide en gran parte con el concepto de *educación para la ciudadanía global,* que defiende una educación formadora de ciudadanos críticos, con la habilidad de reflexionar y actuar sobre retos globales como las inequidades, y que desarrollen una actitud proactiva hacia los mismos (Agirreazkuenaga, 2020). No podemos olvidar tampoco la responsabilidad que la ciudadanía ha de asumir sobre los efectos futuros que se generan con las decisiones actuales (Barth et al., 2007).

Comprendemos las reticencias que desde algunos ámbitos de la pedagogía surgen al poner el foco en la Agenda y la educación al servicio de la misma (Alonso-Sainz, 2020), con el peligro de que se limiten a elaborar protocolos desde el ámbito educativo, y la sostenibilidad se convierta en una nueva moda. Aun así, consideramos que ese peligro se puede solventar interpretando la aprobación de la Agenda 2030 como una oportunidad para una reflexión en profundidad por parte del profesorado, que le provoque una necesidad de formación, antes de aventurarse a realizar cambios en su docencia (Barandiaran & Cardona, 2016; Bilbao-Goyoaga et al., 2023; UNESCO, 2017).

Aprendiendo a transformar el mundo desde la universidad

La cuestión es por qué es importante comenzar a cambiar el mundo desde los sistemas educativos. Si el aprendizaje se centra en comprender las conexiones entre los humanos, la naturaleza, la sociedad y la economía con el objetivo de desarrollar soluciones para los retos de sostenibilidad, la participación en cualquier proceso de cambio debe convertirse en parte del

aprendizaje (Laininen, 2019). En la investigación llevada a cabo a nivel mundial por la UNESCO (2021), con respecto a la educación superior se plantean entre otros, seis ejes de acción, entre los cuales la docencia universitaria ha de jugar un papel relevante en el empoderamiento de las nuevas generaciones, ha de ser capaz de resolver los problemas sociales y responder a las necesidades de la sociedad, de forma que los discentes sean capaces de anticiparse a los retos antes de que se presenten. Para ello se anima a docentes y discentes a impulsar las transformaciones desde dentro.

Desde esta llamada a la acción, en este artículo se propone comenzar a preparar al alumnado desde su período formativo, con el fin de que consigan los conocimientos, habilidades y valores necesarios para ser los futuros líderes que impulsen un cambio social en el futuro (Alm et al., 2021; Bilbao-Goyoaga, González-Laskibar & Aresti-Uribe, 2022); este planteamiento requiere que las universidades diseñen sus grados evitando centrarse exclusivamente en ofrecer “productos” para ser vendidos en los competitivos mercados de trabajo (Eiró-Gomes, 2021). En la literatura se señala que, si se les ofrecen unas condiciones adecuadas, los estudiantes pueden aprender a crear valores transformadores e integradores mientras contribuyen a transiciones sostenibles (Larsson & Holmeberg, 2018).

Sin embargo, no se puede llevar a cabo un cambio relevante sin combinar una buena formación del profesorado y una planificación adecuada que permita plantear cambios para incluir la sostenibilidad en los currículos. La analogía de la danza para explicar las *coreografías didácticas* que desarrollan Oser & Baeriswyl (2001), y que Zabalza (2022) traslada a la realidad española, es muy útil para reflejar, por un lado, la posibilidad de innovación y creación por parte de los docentes, como el bailarín crea e interpreta libremente una obra; y por otro lado, las limitaciones que implica la interrelación tanto con la institución como con el alumnado, de la misma forma que el bailarín encuentra cortapisas a su creatividad en los elementos que constituyen la escenografía, la música, el ritmo, la estructura métrica, etc. En la figura 4, se presenta un breve esquema de las *coreografías* que puede servir de mapa para orientar a los equipos docentes cuando se planteen innovaciones.

Figura 4. Coreografías didácticas: docente, institucional y discente-entornos de aprendizaje

Fuente: Elaboración propia a partir de Oser & Baeriswyl (2001); Zabalza (2022)

Tal y como se observa en la figura 4, todo equipo docente ha de tener en cuenta en primer lugar la *coreografía institucional,* es decir, todo aquello que determina el marco institucional. En línea con la propuesta de la CRUE (2023) para incluir la sostenibilidad en las titulaciones, se ha de comenzar analizando los planes de estudio actuales. A continuación, hay que sumar una mirada hacia la propia universidad para analizar la normativa interna, el proyecto formativo de cada

universidad, así como las estructuras de coordinación que se establecen a nivel de titulación, facultad o universidad. Todo ello sin olvidar las relaciones con el exterior, que pueden incluir a agentes externos del entorno, o bien a otras universidades.

Una vez analizado el marco institucional en el que se va a trabajar, se ha de analizar la *coreografía discente*, que incluye todo lo relacionado con el alumnado: su nivel de compromiso y madurez, su autonomía y capacidad para autorregular su aprendizaje, su motivación, su capacidad de esfuerzo, su implicación y participación, entre otras.

Y, por último, el equipo docente diseñará su propia coreografía: la *coreografía docente.* Es decir, decidirá cómo desarrollará su labor docente. Esto supone decidir e incluir metodologías docentes que faciliten el abordaje a problemas que pone de manifiesto el desarrollo sostenible. Educar para la sostenibilidad es solicitar al alumnado un compromiso con la transformación del modelo social (Lozano Díaz & Figueredo Canosa, 2021). Aunque no existe una metodología única e ideal para abordar la sostenibilidad, son muchos los autores que defienden la necesidad de utilizar metodologías activas para conectar aspectos afectivos del alumnado e implicarle en la necesidad de transformación (Membrillo-Hernández et al. 2019; Sánchez & Murga Menoyo, 2019; Vaquero-Diego & López-Vázquez, 2022).

En nuestro caso, la elección del ABR está motivada por la necesidad de indagar la idoneidad de la misma en dotar a las asignaturas de un carácter más global que permita visibilizar la problemática vinculada a los ODS. En esta misma línea se engloban los proyectos del programa Campus Bizia Lab de la UPV/EHU, ya que mediante el ABR promueven prácticas de alto impacto sobre el alumnado que contribuyan a un cambio transformador de la Universidad hacia la sostenibilidad; aunque este programa únicamente se orienta a los Trabajos Fin de Grado y Trabajos Fin de Máster (UPV/EHU, 2023).

Trayendo el binomio educación-sostenibilidad a nuestra realidad, en este trabajo se toma como referencia el *Catálogo de competencias transversales de la UPV/EHU* (UPV/EHU, 2019a) y el documento *EHUagenda para el desarrollo sostenible* (UPV/EHU, 2019b), además del informe de la CRUE (2023) para la inclusión de la sostenibilidad en los planes de estudios universitarios, y el Marco Europeo de competencias sobre sostenibilidad (Bianchi, Pisiotis, & Cabrera, 2022), junto con otras guías (Sustainable Development Solutions Network, 2020). La metodología seleccionada para provocar la transformación en el alumnado es el Aprendizaje Basado en Retos.

Aprendizaje Basado en Retos

El Aprendizaje Basado en Retos (ABR), es una de las metodologías activas de enseñanza-aprendizaje, que han ido desembarcando en el sistema educativo a lo largo de las últimas décadas. Es un enfoque que se sustenta en el Aprendizaje Basado en Problemas, pero que va un paso más allá, ya que parte de un problema relevante del mundo real que puede tener múltiples soluciones, y los discentes con ayuda de las preguntas guía, consiguen acotarlo a un contexto más cercano y dar una solución parcial a ese problema inicial (Bilbao-Goyoaga, et al., 2023; Challenge Based Learning, 2020; Nichols, Cator & Torres, 2016; Tecnológico de Monterrey, 2015; Tknika, 2022; Van den Beemt, Van de Watering & Bots, 2022). También encontramos experiencias en las que es el alumnado quien, centrándose en la observación del entorno, realiza un diagnóstico de los problemas a los que se puede dar respuesta desde la universidad, y selecciona uno al que dar una solución (Martínez-Acosta, Membrillo-Hernández & Cabañas-Izquierdo, 2022).

La solución se construye sobre la base del aprendizaje experimental (Kolb, 1984), y el foco se ha de poner más en el proceso de aprendizaje que en las soluciones que se proponen (Ambrosi & Hermsen, 2023; Vreman-de Olde et al., 2021). Los autores de este artículo consideran que esta última premisa debe matizarse, ya que la solución que se propone (el producto del reto) ha de ser valorada por su calidad, al mismo nivel que el proceso de aprendizaje.

Una de las ventajas que se atribuye al ABR es que el objeto de estudio se centra en problemas del mundo real para los que se buscan soluciones reales que los propios estudiantes implementen

(Van den Beemt, et al., 2023). Si bien a nivel teórico se anima a buscar soluciones reales a problemas del entorno, no resulta sencillo hacerlo en los cursos iniciales, tanto por razones de organización debido a los tamaños de los grupos, como por el nivel de madurez e implicación de los discentes (Sein-Echaluce, Fidalgo-Blanco & García-Peñalvo, 2021), además del tiempo necesario para realizar un reto, presentando al alumnado una problemática real sin descuidar las competencias específicas. Ésta es una de las razones por las que en los primeros cursos de los grados se aconseja plantear *nano-retos* o *mini-retos* (Nichols, Cator & Torres, 2016; UPM, 2020). Los nano-retos son de corta duración, se centran en una habilidad particular, están muy dirigidos por el profesor, que comienza con el planteamiento del reto, en lugar de partir del problema, y que concluyen antes de aplicar la solución con un público externo. Los mini-retos, por su parte, pueden durar de dos a cuatro semanas, y permiten a los estudiantes comenzar con la gran idea y realizar el proceso completo.

Por otro lado, Van den Beemt, Van de Watering & Bots (2022), señalan que hay dificultades para la implementación del ABR en las áreas no STEM *(Science, Technology, Engineering and Mathematics)*. Conclusiones similares obtienen Gallagher & Savage (2020) al recoger que la mayoría de proyectos de ABR realizados en instituciones de educación superior son llevados a cabo por estudiantes de titulaciones STEM. Por lo que se refiere a los países, España, Estados Unidos, México y Países Bajos son los más activos en la publicación de experiencias (Perna, Recke & Nichols, 2023).

Esta escasez de experiencias del ABR en áreas no STEM, muestra una brecha en la investigación de esta metodología en multitud de disciplinas y puede ser una oportunidad para que los equipos docentes de las facultades de Economía y Empresa investiguen sobre el diseño, análisis y evaluación del ABR en sus áreas.

A nivel general, la revisión de las experiencias que realizan Leijon et al. (2022) también muestran la sospecha de que son pocas las que se han implantado y compartido en la comunidad, lo cual nos indica que se requiere más investigación y más evaluación de dichas experiencias para que el ABR consiga un impacto social significativo, no quedándose únicamente en los beneficios que aporta al aprendizaje del alumnado. Está limitación que se atribuye al ABR, y que los autores de este artículo comparten, también es extensible a la mayoría de las innovaciones docentes, tal y como concluyen Marcuello et al. (2023) en la evaluación que han realizado sobre los resultados obtenidos con los programas de innovación docente en la universidad de Zaragoza.

Por último, se ha de señalar que, para llevar a cabo un reto es condición necesaria que los estudiantes participen de forma activa en el proceso (Sein-Echaluce, Fidalgo-Blanco & García-Peñalvo, 2021), y tengan capacidad para un aprendizaje autorregulado en el que muestren una responsabilidad para identificar las brechas de aprendizaje y establecer objetivos de aprendizaje (Van den Beemt, Van de Watering & Bots, 2022). Tal y como recogen Ambrosi y Hermsen (2023), el rol del estudiante ha de implicar el compromiso con su aprendizaje (*learning engagement)*, que incluye la habilidad para crear planes individuales y grupales, la utilización activa de estrategias efectivas de aprendizaje, la realización de conexiones emocionales y sociales con el grupo y con la temática, y la automotivación. Pero se ha de tener presente que un porcentaje significativo de los discentes universitarios son *alumnos pasivos*, que sólo estudian unos días antes del examen y que solo quieren aprobar, sin tener un interés real por aprender (Fidalgo-Blanco, Sein-Echaluce & García-Peñalvo, 2019).

Aprendizaje basado en retos: modelos y enfoques

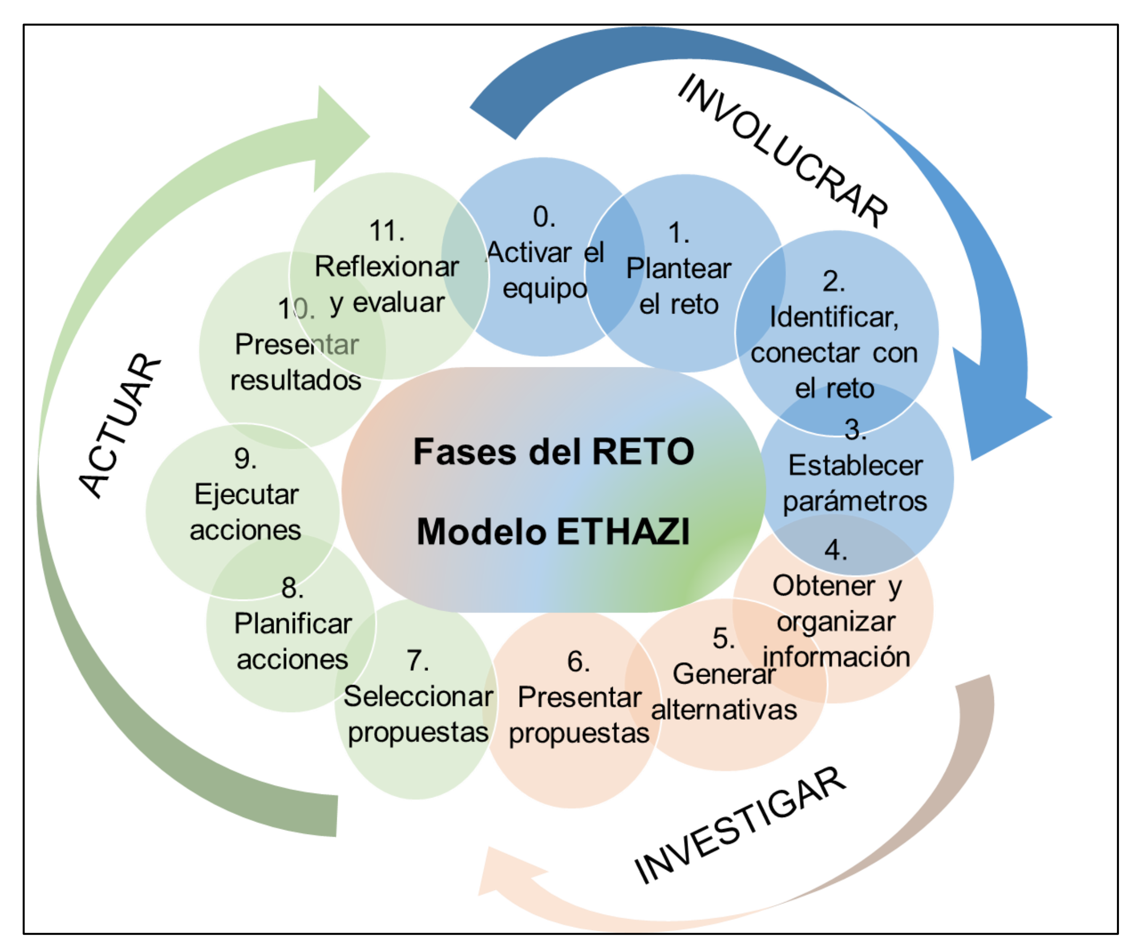
En cuanto a los enfoques metodológicos sobre ABR, la revisión de la literatura que llevan a cabo Gallagher & Savage (2020) muestra que hay experiencias que se basan en enfoques estructurados que descansan en un modelo como el de Nichols, Cator & Torres (2016), y otros que se basan en enfoques abiertos, con adaptaciones muy flexibles, por ejemplo, complementándolas con las aulas invertidas o los casos.

Las publicaciones más recientes, si bien siguen presentando buenos resultados en el desarrollo de competencias transversales, en la motivación y compromiso del alumnado, también muestran las dificultades que se encuentran en la aplicación del ABR. Entre éstas se citan la pérdida de alumnado en el proceso, la falta de tiempo o capacidad para llevar a la práctica el reto fuera del ámbito académico, y el peligro de descuidar las competencias específicas de las distintas asignaturas (Leijon et al., 2022; Portuguez & Gómez, 2020). Son todas ellas cuestiones de gran relevancia para poner el foco en un diseño y posterior evaluación que permitan analizar qué se ha conseguido y qué se ha perdido en el camino. Otra dificultad añadida es la escasez de trabajos que den detalles sobre el logro o no del reto planteado, ya que la mayoría de estudios realiza la evaluación de las actividades ABR centrándose en evaluar la experiencia del estudiante, así como, su adquisición de las competencias y habilidades (Gallagher & Savage, 2020).

Según recogen en la revisión bibliográfica sobre el ABR que llevan a cabo Perna, Recke y Nichols (2023), se identifican áreas en las que se ha de continuar investigando: cómo impacta el reto en el aprendizaje, la importancia de la reflexión para la implementación de las soluciones del reto, las barreras existentes para implementar el ABR en el largo plazo, y las dificultades para transferir el conocimiento del ABR desde el sistema educativo a la sociedad y a los decisores institucionales.

En este artículo se apuesta por organizar el ABR de forma estructurada, con una fusión entre dos modelos: el modelo ETHAZI (Tknika, 2016; 2022) y el modelo de Nichols, Cator & Torres (2016), tal como se recoge en la figura 5.

Figura 5. Fases del Aprendizaje Basado en Retos



Fuente: Elaboración propia a partir de Nichols, Cator & Torres (2016); Tknika (2016)

El modelo de Nichols, Cator & Torres (2016), es uno de los más utilizados y citados en la literatura sobre ABR, y es sencillo de comprender en su estructura, ya que plantea tres fases por las que avanzar desde el planteamiento del problema hasta llegar a la solución final: involucrar, investigar y actuar. Pero a la hora de comenzar a preparar un reto, no es sencillo comprender en qué consiste la primera fase, ni tampoco cómo diseñar las actividades para pasar del problema a la definición del reto.

El modelo ETHAZI, por su parte, plantea doce fases por las que avanzar para dar una solución al problema planteado. Este modelo ha sido desarrollado por Tknika (Centro de investigación aplicada de Formación Profesional de Euskadi, impulsado por el Departamento de Educación del Gobierno Vasco) para los centros de Formación Profesional de Euskadi. El modelo comenzó a funcionar hace una década, seleccionando centros piloto para su implantación, y en el momento actual está bastante establecido en muchos centros. El planteamiento es similar al de cualquier otro modelo, ya que parte de una situación problemática, que se transforma en un reto, para posteriormente, mediante un proceso estructurado, llegar a un resultado que, tras su aplicación, se revisa y se mejora. Una de las ventajas de utilizar este modelo es que en la página web de Tknika, se pone a disposición de todos los interesados material diverso que permite interiorizar el diseño y aplicación de un reto en cualquier contexto educativo. Así, entre el material relevante, se pueden encontrar guías para el profesorado (con el planteamiento del reto y la inclusión de actividades para las distintas fases), guías para el alumnado (con información detallada sobre cómo abordar cada una de las fases), el banco de retos (en el que se recogen experiencias llevadas a cabo en distintos centros, ordenada por familias profesionales), propuestas de reto 0 (ejemplos sencillos para familiarizarse con la metodología), herramientas para trabajar y evaluar distintas competencias transversales, videos explicativos, e incluso cursos de formación para el profesorado.

Así, se ha adaptado la propuesta que se presenta en el apartado de resultados al modelo de Nichols, Cator & Torres (2016), por ser más sencillo de comprender para alguien que quiera comenzar a trabajar en retos, ya que las herramientas y actividades que se utilizan se pueden mostrar de forma esquemática. Sin embargo, los autores del artículo aconsejan revisar las guías para los equipos docentes propuestas por Tknika, ya que facilitan la preparación de las actividades que se van a llevar a cabo.

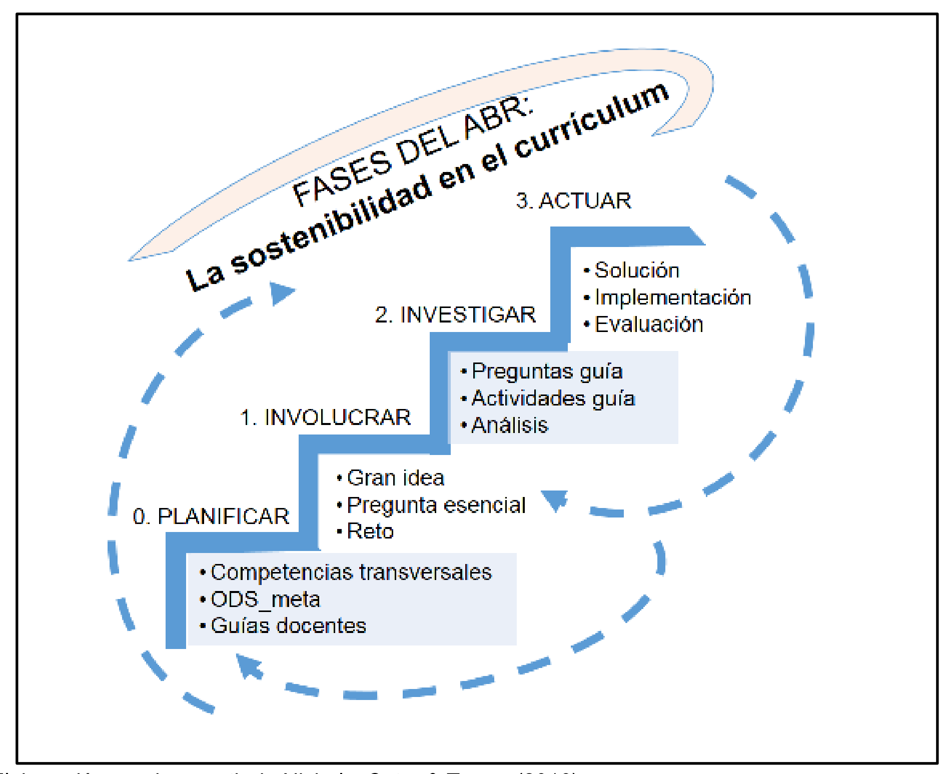
METODOLOGÍA

El trabajo que se presenta en este artículo está basado en la revisión de la literatura, las experiencias de diversas universidades y el estudio de caso longitudinal llevado a cabo en la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad del País Vasco UPV/EHU, a lo largo de cuatro cursos académicos en los que han participado seis docentes y un centenar de discentes. A lo largo de estos cuatro años, se ha recogido información cuantitativa y cualitativa tanto del profesorado como del alumnado participante en los retos llevados a cabo, lo cual ha permitido mejorar el proceso de diseño, ejecución y evaluación de los mismos, lo que permite a los autores realizar la propuesta que se indica en el apartado de resultados. En dicha propuesta se muestra un protocolo con material para centrarse en un ODS y, más concretamente, en una de las metas asociadas a ese ODS, sobre la que impactar desde las asignaturas, seleccionar un problema (el equipo docente o un agente externo), definir el reto, proponer y aplicar una solución, y finalmente evaluar el proceso y el resultado.

RESULTADOS

El artículo recoge la propuesta de un itinerario que, mediante el ABR, permite integrar el desarrollo sostenible en las titulaciones universitarias (figura 6). Se divide en cuatro fases a través de las cuales se va guiando al alumnado: planificar, involucrar, investigar y actuar, hasta lograr una solución para el reto planteado.

Figura 6: Fases del ABR

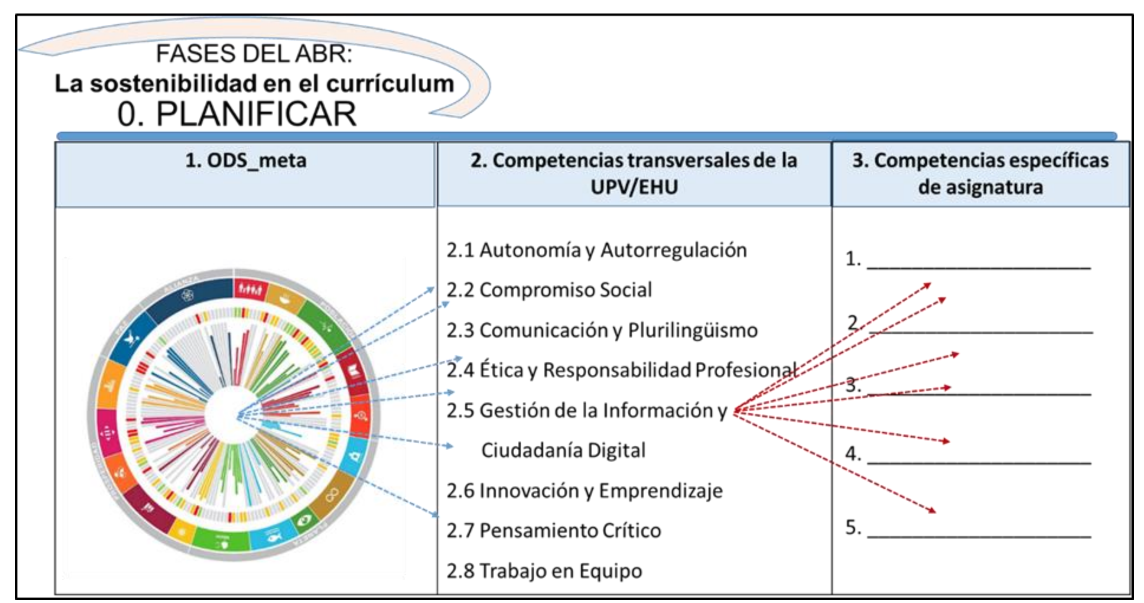


Fuente: Elaboración propia a partir de Nichols, Cator & Torres (2016)

La Fase 0: *Planificar*, tiene como objetivo que los equipos docentes empiecen a reflexionar en qué metas vinculadas a un ODS (ODS_meta) pondrán el foco para plantear el reto, y cómo vincularán la problemática seleccionada, así como qué competencias transversales y específicas desarrollarán con su alumnado.

Para conseguir el objetivo mencionado en esta etapa inicial es fundamental la búsqueda de aliados entre los docentes para poder intercambiar información sobre las asignaturas que intervendrán, identificando las competencias específicas y transversales, así como los ODS_metas que puedan abordarse desde cada asignatura que participe en el reto. Mediante el consenso, los docentes seleccionarán uno o dos ODS y una meta asociada a los mismos, y decidirán las competencias transversales que trabajarán juntos en una situación de aprendizaje común (figura 7).

Figura 7: Fase 0 del ABR. Planificar

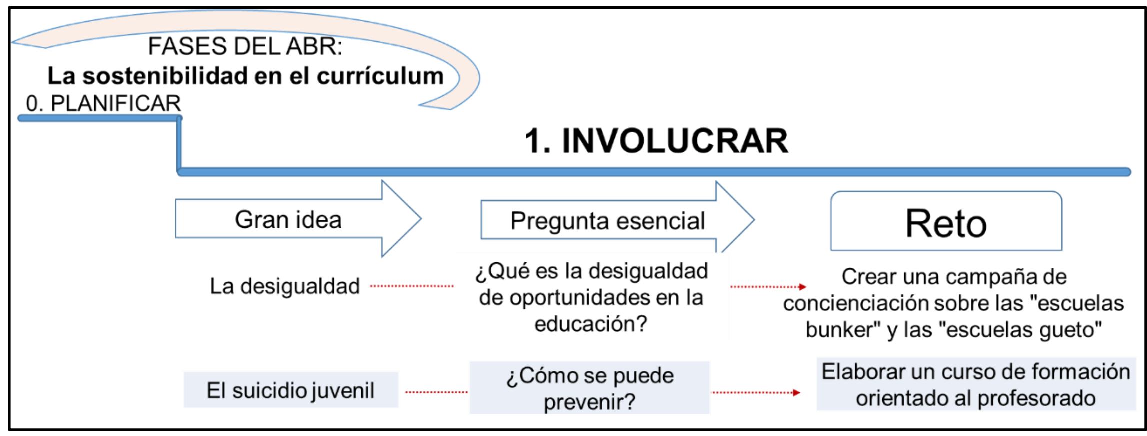


Fuente: Elaboración propia a partir de Nichols, Cator & Torres (2016)

En esta Fase 0, también, se aconseja que el equipo docente que participa en el reto identifique tanto las fuerzas aliadas (aquellos aspectos en los que compartir el reto les favorece) como las fuerzas restrictivas (los aspectos en los cuales compartir el reto les limita).

En la Fase 1: *Involucrar,* el objetivo es conseguir que el alumnado se comprometa con el reto. Es fundamental, en este momento, activar los equipos discentes y formarles sobre el trabajo en equipo, ya que todos ellos deben interiorizar la necesidad de compartir la responsabilidad del reto con sus compañeros y compañeras de equipo. Para conseguir esto último, decidirán conjuntamente el nombre del equipo, redactarán un contrato de compromisos, analizarán los perfiles de los miembros del equipo (el profesorado facilitará un instrumento para ello) y, en función de ellos, distribuirán los roles y funciones de las personas del equipo. De todas estas actuaciones se generan evidencias que son recogidas en un *portafolio* grupal. A nivel individual, cada estudiante realizará una reflexión sobre las acciones realizadas en esta fase aportando contenido a un *diario reflexivo* por estudiante.

Figura 8: Fase 1 del ABR. Involucrar



Fuente: Elaboración propia a partir de Nichols, Cator & Torres (2016)

En esta fase se tiene que impulsar la plena participación tanto del equipo docente como del alumnado. Es en este momento cuando se tiene que trabajar con el alumnado su implicación con la temática que se va a trabajar. Se tiene que conseguir que los estudiantes entiendan por qué se les plantea ese reto. Esta acción se inicia con la presentación de una *gran idea* relacionada con un problema social específico y su correspondiente ODS_meta. A continuación, se plantea una *pregunta esencial* con el propósito de definir el reto. En el caso de los cursos inferiores, esa pregunta esencial ha de ir acompañada de *preguntas guía* para facilitar la correcta comprensión del reto por parte del alumnado. En la figura 8 se muestran dos ejemplos, en uno la gran idea es la desigualdad, y en el otro, el suicidio juvenil: para cada una de ellas se plantea una pregunta esencial a las que se les vinculan posibles retos a modo de ejemplo.

En la Fase 2: *Investigar*, el objetivo es ampliar los horizontes desde la perspectiva del conocimiento de los participantes, y proceder a desarrollar las competencias seleccionadas mediante diversas actividades que se adaptarán a las necesidades del reto en cada etapa.

Para sistematizar este trabajo es importante que los equipos docentes diseñen una ficha en la que se incluyan los ODS_meta y las competencias que se van a trabajar, así como la gran idea, la pregunta esencial y el reto que van a abordar (figura, 9).

Figura 9: Fase 2 del ABR. Investigar

FASES DEL ABR:
La sostenibilidad en el currículum
0. PLANIFICAR
1. INVOLUCRAR
2. INVESTIGAR
ACTIVIDADES GUÍA

ODS: **Meta:**		**Competencias Transversales**
ACTIVIDAD GUÍA:		Tiempo:
Objetivo:		
Pregunta guía:		
Material a utilizar:		
Evaluación	Evidencia:	
	Criterio:	

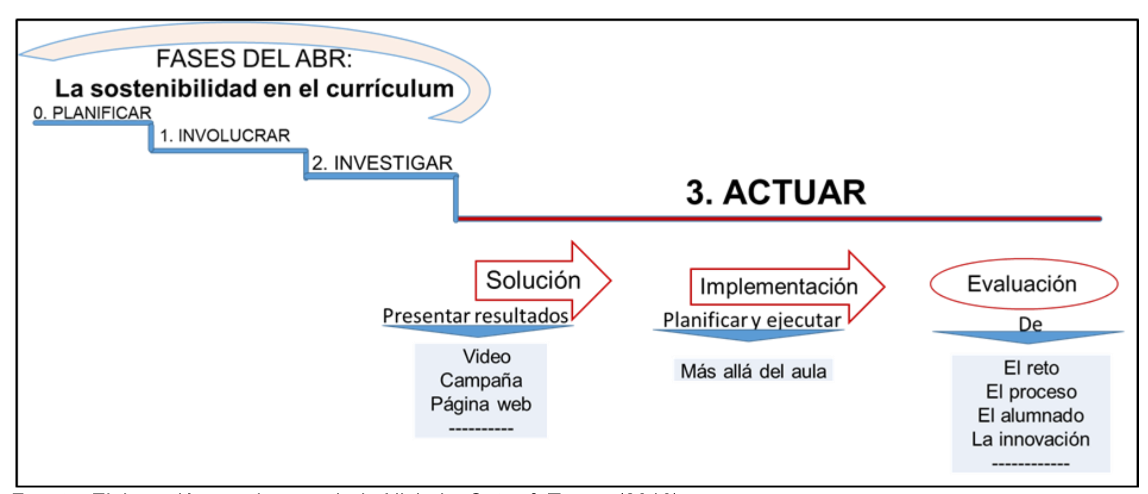
Fuente: Elaboración propia a partir de Nichols, Cator & Torres (2016)

En la figura 9, se presenta un modelo de ficha de las actividades guía. Con estas fichas, por un lado, se pretende que el alumnado entienda el objetivo de la actividad y no olvide con qué ODS_meta se identifica el reto y, por otro lado, se le facilitan las fuentes de información necesarias para esa actividad (material que puede utilizar: lecturas, datos, etc.). También es importante que se dé a conocer el criterio de evaluación y la evidencia que se tendrá en cuenta para evaluar la actividad; estos dos aspectos facilitarán poder proporcionar al estudiante un *feedback* regular a través del proceso. Al igual que en las fases anteriores, se van generando evidencias que se incluyen en el portafolio, si son consecuencia del trabajo del equipo, o en el diario reflexivo, si surgen del trabajo individual.

Por último, en la Fase 3: *Actuar* (figura 10), se espera llegar a dar una solución al reto planteado. Por ejemplo, en la figura 8, se planteaba el reto: “crear una campaña de concienciación sobre las escuelas bunker y las escuelas gueto” vinculado a la desigualdad, luego la *solución* sería, por ejemplo, un documento o un video que recoja el diseño de esa campaña, la cual se habrá ido gestando con la realización de *actividades guía.* Dentro de esta fase, la parte más problemática de llevar a cabo puede resultar la que corresponde a la *implementación,* es decir, sacar el reto del

aula. Lo que se acaba de comentar dependerá mucho del área de conocimiento del grado, del tipo de reto y de la solución que se plantee, así como de los recursos disponibles.

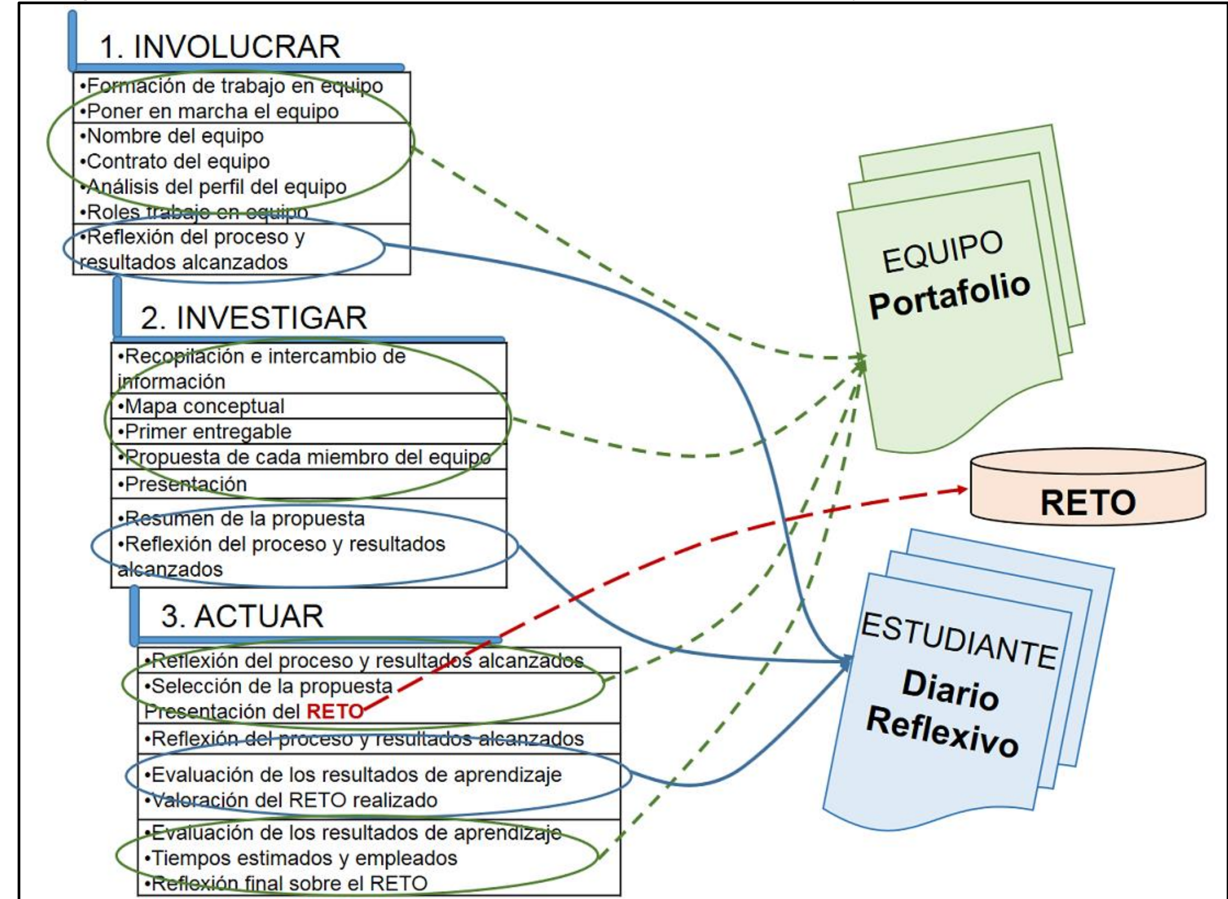
Figura 10: Fase 3 del ABR. Actuar



Fuente: Elaboración propia a partir de Nichols, Cator & Torres (2016)

Para finalizar esta fase se concluye con la evaluación que ha de proporcionar información suficiente para que sirva de herramienta tanto a docentes como a discentes para la mejora de todos los procesos. La experiencia llevada a cabo por los firmantes del artículo durante cuatro cursos académicos confirma que tanto el portafolio como el diario reflexivo son evidencias muy apropiadas para recoger información del trabajo grupal e individual en todas las fases; y el soporte en el que se presenta el reto, por ejemplo, un cartel, un video, o una página web, será la evidencia del producto final (figura 11).

Figura 11: Evidencias para la evaluación. Portafolio, diario reflexivo y reto



Fuente: Elaboración propia

En todas las fases al alumnado se le facilitan herramientas que le permitan la reflexión y la interpretación de resultados que, a su vez, proporcionan información al equipo docente para la evaluación de sus acciones, con el fin de poder mejorar de cara a la implementación del ABR en el siguiente curso académico. Al mismo tiempo, en la Fase 3, los equipos disponen de unas rúbricas para autoevaluar su reto y los resultados de aprendizaje conseguidos, las cuales se integran en el portafolio.

DISCUSIÓN

El contexto actual requiere redimensionar la docencia en la universidad en aras de responder a los problemas asociados a la sostenibilidad. En este escenario surge la necesidad de articular metodologías docentes que activen al estudiante hacia un proceso más transformativo que continuista, donde se genere una necesidad de aprendizaje desde la exploración. Si bien no existe una metodología única para abordar la situación descrita, sí existe un amplio consenso en cuanto a la necesidad de poner en marcha, desde la innovación docente, metodologías activas que den a la coreografía discente un protagonismo activo.

La propuesta de itinerario presentada para introducir la sostenibilidad en los grados universitarios a través del ABR puede ser de utilidad para impulsar el cambio hacia el paradigma de la Educación para la Sostenibilidad y, como consecuencia, colaborar en formar personas reflexivas y empáticas con la problemática que abarca la Agenda 2030. En esta línea, se entiende como una mejora que facilita el desarrollo de determinadas competencias clave para la sostenibilidad. Además, se considera una aportación en el área de Economía y Empresa para

reducir la brecha identificada en la literatura sobre la escasez de experiencias ABR en áreas no STEM.

Si bien es cierto que se ha avanzado en la labor docente relacionada con el tema, los resultados aún no logran el impacto deseado. Se reconocen las limitaciones existentes al implantar la metodología del ABR, asumiendo como una de sus principales restricciones el propio marco institucional: *la coreografía institucional,* definido tanto por el modelo pedagógico por el cual apuesta la universidad, como por las normativas o los requisitos que establecen las diferentes agencias de calidad. A su vez, se ha de reconocer la necesidad de que sea la universidad quien diseñe el marco de actuación común para poder incidir en la necesidad de una transformación. Las formas de trabajo, las iniciativas llevadas a cabo por los equipos docentes, han de estar coordinadas a nivel institucional, desde el respeto a la diversidad que aportan las culturas de los centros y la riqueza que suponen las distintas áreas de conocimiento.

Relacionado con lo anterior, se reconocen las limitaciones que conllevan las características del alumnado al implantar el ABR: *la coreografía discente.* Por un lado, es fundamental conocer las particularidades del alumnado con el que se va a trabajar: implicación, madurez, autonomía, capacidad de reflexión, entre otras. En esta línea, tampoco se pueden obviar cuestiones como el tamaño del grupo, el curso o el perfil de ingreso, ya que todas ellas condicionan el resultado de la acción que se vaya a realizar.

Asimismo, surge la necesidad de valorar la coordinación de los equipos docentes: la *coreografía docente* (dentro del equipo y entre equipos) como una herramienta primordial para la implantación del ABR, tanto que se podría considerar un punto de partida desde el que influir en la transformación de la manera de desarrollar esa labor docente en un grado. De esta forma, se podría garantizar una continuidad al modo de introducir la sostenibilidad en una titulación. En este punto no podemos eludir mencionar el inevitable relevo generacional de los equipos docentes, lo que conlleva una cierta discontinuidad en la implantación de las innovaciones docentes.

Por último, hay dos cuestiones sobre las que hay que seguir indagando. En primer lugar, sería interesante tener en cuenta en el marco de futuras actuaciones desde el ABR para la inclusión de la sostenibilidad, el Trabajo Fin de Grado (TFG). Éste presenta un escenario en el que la relación del estudiante y el docente es directa y se puede estructurar de manera individualizada, lo cual permite una mayor flexibilidad. Pero no está exento de limitaciones en el sentido de que, al aplicar el ABR el trabajo no consiga tener carácter académico. Por tanto, es aconsejable abrir una reflexión sobre qué se evaluaría en este tipo de TFG: ¿cómo se integra la sostenibilidad a través de las fases del ABR?, ¿el reto conseguido?, ¿las competencias en sostenibilidad desarrolladas?, son algunos ejemplos.

En segundo lugar, sería conveniente evaluar la viabilidad de plantear ABR con la colaboración de agentes externos que sean los que propongan los problemas a los que dar solución. Así pues, también se debe analizar el papel que ha de jugar el agente externo a la hora de definir el reto, tanto en el TFG como en las asignaturas del grado. Desde nuestra experiencia, puede darse un desajuste entre las expectativas del agente y las posibilidades que puede ofrecer la implantación del ABR en los grados universitarios. Sería interesante seguir las experiencias que se están llevando a cabo en la UPV/EHU entre equipos multidisciplinares y agentes externos. Por una parte, el proyecto OCEAN i3 (proyecto de innovación con el territorio para la sostenibilidad de los océanos) que se desarrolla en la región Euskadi-Aquitania, comenzó su andadura en el año 2018, y en él participan una universidad española y otra francesa: la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU) y la Universidad de Burdeos, junto a quince agentes sociales. Por otra parte, está el proyecto EHUkultura i3, en el que participan equipos de la UPV/EHU junto a tres agentes sociales externos de la Comunidad Autónoma del País Vasco, que ha comenzado en el año 2022.

En definitiva, el ABR resulta una metodología válida para la adquisición y desarrollo de competencias clave para la sostenibilidad en los primeros cursos universitarios, y genera efectos

positivos en el colectivo discente, dándole oportunidades para la reflexión de manera ordenada y sistemática. Por otro lado, la aportación de la sistematización del proceso de implantación del ABR ha de servir para facilitar el desempeño de la labor docente y ampliar el colectivo docente que apueste por la metodología ABR desde la innovación.

REFERENCIAS

Aguirreazkuenaga, L. (2020). Education for Agenda 2030: What direction do we want to take going forward? *Sustainability, 12,* 1-13. https://doi.org/10.3390/su12052035

Alm, K., Beery, T., Eiblmeier, D. & Fahmy, T. (2021). Students' learning sustainability-implicit, explicit or non-existent: a case study approach on students' key competencies addressing the SDGs in HEI program. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 23(8),* 60-84. https://doi.org/10.1108/IJSHE-12-2020-0484

Alonso-Sainz, T. (2020). Educación para el desarrollo sostenible: una visión crítica desde la Pedagogía. *Revista Complutense de Educación, 32(2),* 249-259. https://doi.org/10.5209/rced.68338.

Ambrosi, G. & Hermsen, E. (2023). *Implementing challenge-based learning for university teachers*. University of Twente. https://www.utwente.nl/en/cbl/documents/implementing-cbl-for-university-teachers-part-a.pdf

Antúnez, M., Gomera, A. & Villamandos, F. (2017). Sostenibilidad y currículum: problemática y posibles soluciones en el contexto universitario español. *Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 21(4),* 197-214. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56754639011

Barandiaran, M. (2013). *El concepto de calidad en la educación superior, una estrategia de apoyo desde las universidades a la generación de desarrollo humano.* Tesis doctoral. Hegoa. UPV/EHU. https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=173992

Barandiaran Galdós, M. & Cardona Rodríguez, A. (2016). La nueva agenda internacional para el desarrollo en las aulas universitarias. *E-DHC, Quaderns Electrònics sobre el Desenvolupament Humà i la Cooperació, 5,* 29-41. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5589996

Barrenetxea Ayesta, M. & Barandiaran Galdós, M. (2020). Respuesta de la universidad a la Agenda 2030 desde el binomio metodología-temática. *Sinergias, 11,* 75-90. https://2013-2021sinergiased.org/index.php/revista/item/299-respuesta-de-la-universidad-a-la-agenda-2030-desde-el-binomio-metodologia-tematic

Barth, M., Godemann, J., Rieckmann, M. & Stoltenberg, U. (2007). Developing key competencies for sustainable development in higher education. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 8(4),* 416-430. https://doi.org/10.1108/14676370710823582

Bianchi, G., (2020). *Sustainability competences*. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, https://doi:10.2760/200956, JRC123624.

Bianchi, G., Pisiotis, U. & Cabrera, M. (2022). *GreenComp El marco europeo de competencias sobre sostenibilidad*. Comisión Europea. https://doi.10.2760/094757

Bilbao-Goyoaga Arenas, A., Barrenetxea Ayesta, M., Barandiaran Galdós, M. & González Lasquibar, X. (2023). Integración de la sostenibilidad y el desarrollo de competencias transversales a través de metodologías activas en educación superior. *Revista Andina de Educación, 6(2),* 1-9 https://doi.org/10.32719/26312816.2022.6.2.2

Bilbao-Goyoaga, A.; González-Laskibar, X. & Aresti-Uribe, I. (2022). ¿Cómo evalúa el alumnado su formación en valores sostenibles? en David Cobos-Sanchiz, Eloy López-Meneses, Antonio Hilario Martín-Padilla, Laura Molina-García & Alicia Jaen-Martínez. (Coord.) *Educar para Transformar: Innovación Pedagógica, Calidad y TIC en Contextos Formativos.* pp. 2.679-2.687. Ed. Dykinson.

Cardona, A. (2011). *Calidad en la educación superior. ¿qué modelo y en qué condiciones? La opinión del profesorado en Argentina, España y México*. Editorial Universitaria. Universidad de Guadalajara, México.

Challenge Based Learning (2020). Big Idea: Gratitude. *Challenge Based Learning.* https://www.challengebasedlearning.org/project/big-idea-gratitude/

CRUE (2012). *Directrices para la introducción de la Sostenibilidad en el Curriculum.* https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/Directrices_Sosteniblidad_Crue2012.pdf

CRUE (2018). *Crue acuerda su contribución al Plan de Acción para la Agenda 2030 de la ONU*. https://www.crue.org/2018/05/las-universidades-acuerdan-su-contribucion-al-plan-de-accion-de-la-agenda-2030

CRUE (2019). *Las universidades españolas se constituyen como espacio clave para el cumplimiento de la Agenda 2030*. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2020/02/2019.05.10-Manifiesto-Crue-Sostenibilidad-Valladolid_VD.pdf

CRUE (2022). *Integrando los ODS en la formación universit*aria. https://www.crue.org/wp-content/uploads/2022/06/2022.06.03_Manifiesto_Aranjuez-Sostenibilidad.pdf

CRUE (2023). *Informe de aplicación del Real Decreto 822/2021. Sobre la inclusión de la sostenibilidad en los planes de estudios universitarios.* https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/05/Informe-SostenibilizacionCurricular.pdf

CRUE & Fundación Carolina (2021). *Evaluación de la vinculación de los másteres españoles con los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Informe final.* CRUE/Fundación Carolina. https://www.fundacioncarolina.es/wp-content/uploads/2021/07/Vinculacio%CC%81n-de-los-ma%CC%81steres-a-los-ODS_Informe-completo.pdf

Daura, F., Barni, C. & González, M. (2022). La Tenacidad: Predictora de la Autorregulación Académica en Estudiantes Universitarios. *Revista Psicología y Educación, 17(1),* 116-131. https://doi.org/10.23923/rpye2022.01.220

Eiró-Gomes, M. (2021). Communication undergraduate degrees: between the search for excellence, the conceptual ambiguity and the market dictatorship. *Journal of Management and Business Education, 4(2),* 107-115. https://doi.org/10.35564/jmbe.2021.0013

Fidalgo-Blanco, A., Sein-Echaluce, M.L., & García-Peñalvo, F. (2019). Impact indicators of educational innovations based on active methodologies. *Proceedings of the Seventh International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (TEEM 2019) (León, Spain, October *16-18, 2019),* ACM, New York, NY, USA, 7 pages. https://doi.org/10.1145/3362789.3362894

Gallagher, S. & Savage, T. (2020). Challenge-Based Learning in Higher Education: An Exploratory Literature Review. *Teaching in Higher Education, 25,* 1-22. https://doi.org/10.1080/13562517.2020.1863354

Gargallo López, B., Pérez-Pérez, C., García-García, F.J., Giménez Beut, J.A., & Portillo Poblador, N. (2020). La competencia aprender a aprender en la universidad: propuesta de modelo teórico. *Educación XX1, 23(1),* 19-44. https://doi.org/10.5944/educXX1.23367

Guerenabarrena-Cortazar, L., Olaskoaga-Larrauri, J. & Cilleruelo-Carrasco, E. (2021). Barriers to the integration of sustainability in the Spanish university curricula. *Education Policy Analysis Archives, 29,* 94. https://doi.org/10.14507/epaa.29.5390

Kolb, D.A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development.* New Jersey: Prentice Hall.

Laininen, E. (2019). Transforming Our Worldview Towards a Sustainable Future, En J.W. Cook (ed.) *Sustainability, Human Well-Being and the Future of Education,* pp. 161-200. https://doi.org/10.1007/978-3-319-78580-6_5

Larsson, J. & Holmberg, J. (2018). Learning while creating value for sustainability transitions: The Case of Challenge Lab at Chalmers University of Technology. *Journal of Cleaner Production, 172,* 4411-4420. http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.072

Leal Filho, W., Simaens, A., Paço, A., Hernández-Diaz, P., Vasconcelos, C., Fritzen, B. & Mac-Lean, C. (2023). Integrating the Sustainable Development Goals into the strategy of higher education institutions. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology, 30(5),* 564-575. https://doi.org/10.1080/13504509.2023.2167884

Leijon, M., Gudmundsson, P., Staaf, P. & Christersson, C. (2022). Challenge based learning in higher education- A systematic literature review. *Innovations in Education and Teaching International, 59(5),* 609-618. https://doi.org/10.1080/14703297.2021.1892503

Lozano Díaz, A. & Figueredo Canosa, V. (2021). Los objetivos de Desarrollo Sostenible en la formación de los futuros maestros: uso de metodologías activas. *Campo Abierto, 40(2),* 245-257. https://doi.org/ 10.17398/0213-9529.40.2.245

Marcuello, Ch., Fuertes, M., Gil, E., López, C., Marcuello, Ca, Mauri, M. & Torrente, S. (2023). *Informe de impacto de los proyectos de innovación de la universidad de Zaragoza 2008-2022*. Universidad de Zaragoza.

Martínez-Acosta, M., Membrillo-Hernández, J. & Cabañas-Izquierdo, M.R. (2022). Sustainable Development Goals Through Challenge-Based Learning Implementation in Higher Education- Education for Sustainable Development (ESD). En E. Vilalta-Perdomo, J. Membrillo-Hernández, R. Michel-Villarreal, G. Lakshmi & M. Martínez-Acosta (2022): *The Emerald Handbook of Challenge Based Learning,* 281-299. Emerald Publishing Limited.

Membrillo-Hernández, J., Ramírez-Cadena, M., Martínez-Acosta, M., Cruz-Gómez, E., Muñoz-Díaz, E. & Elizalde, H. (2019). Challenge based learning: the importance of world-leading companies as training partners. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing, 13*, 1103-1113. https://doi.org/10.1007/s12008-019-00569-4

Mercader Pomarón, V.M. (2019). Educación inspiradora: conocimiento solucionador y aplicable con felicidad. *Journal of Management and Business Education, 2(2),* 160-188. https://doi.org/10.35564/jmbe.2019.0012

Mijangos, J.J. (coord.) (2011). *Enseñanza Universitaria de Calidad: Profesorado, Alumnado e Institución.* Servicio Editorial de la Universidad del país Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV/EHU).

Misseyanni, A., Papadopoulou, P., Marouli, C. & Lytras, M. D. (2018). *Active learning strategies in higher education. Emerald Publishing Limited.* https://doi.org/10.1108/9781787144873

Moya, J., & Hernández, J. (2020). Una metamorfosis educativa para alcanzar el desarrollo sostenible. "Propuesta curricular desde la experiencia de innovación Atlántida". *Revista de Currículum y Formación del Profesorado, 24(3),* 149-173. http://hdl.handle.net/10553/77832

Naciones Unidas (1987). *Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.* https://www.ecominga.uqam.ca/PDF/BIBLIOGRAPHIE/GUIDE_LECTURE_1/CMMAD-Informe-Comision-Brundtland-sobre-Medio-Ambiente-Desarrollo.pdf

Naciones Unidas (1992). *Declaración de Río sobre el Medioambiente y el Desarrollo.* https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/riodeclaration.htm

Naciones Unidas (2002). *Informe de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible.* https://documents-dds-ny.un.org/doc/UNDOC/GEN/N02/636/96/PDF/N0263696.pdf?OpenElement

Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* Nueva York. A/RES/70/1.

Nichols, M., Cator, K. & Torres, M. (2016). *CBL Guide: Challenge Based Learning.* Digital Promise.

Nussbaum, M. (2011). Capabilities, Entitlements, Rights: Supplementation and Critique. *Journal of Human Development and Capabilities*, *12(1),* 23-37. https://doi.org/10.1080/19452829.2011.541731

Olaskoaga-Larrauri, J., Guerenabarrena-Cortazar, L. & Cilleruelo-Carrasco, E. (2021). Academic Staff Attitudes and Barriers to Integrating Sustainability in the Curriculum at Spanish Universities. *Culture and Education, 33(2),* 373-396. http://doi.org/10.1080/11356405.2021.1905957

Olaskoaga-Larrauri, J., Guerenabarrena-Cortazar, L. & Cilleruelo-Carrasco, E. (2022). Las brechas en la educación para el desarrollo sostenible en los estudios de ingeniería y arquitectura en España, *Dyna*, *97(5),* 480-483. https://doi.org/10.6036/10527
Oser, F. & Baeriswyl, F. (2001). Choreographies of Teaching: Bridging Instruction to Learning. En V. Richardson (ed.). *Handbook of Research on Teaching* (pp. 1031-1065).
Pacis, M. & VanWynsberghe, R. (2020). Key sustainability competencies for education for sustainability. *International Journal of Sustainability in Higher Education, 21(3),* 575-592. 10.1108/IJSHE-12-2018-0234
Paricio, J. (2020). "Diseño por competencias" ¿era esto lo que necesitábamos? *REDU, 18(1),* 47-70. http://hdl.handle.net/10251/147582
Perna, S., Recke, M.P. & Nichols, M.H. (2023). *Challenged Based Learning: A Comprehensive Survey of the Literature*. The Challenge Institute.
Portuguez, M. & Gómez, M. (2020). Challenge based learning: innovative pedagogy for sustainability through e-learning in higher education. *Sustainability*, *12(10),* 4063. https://doi.org/10.3390/su12104063
Rieckmann, M. (2018). Learning to Transform the World: Key Competencies in Education for Sustainable Development, en A. Leicht, J. Heiss & W.J. Byun (eds.), *Issues and Trends in Education for Sustainable Development*. Paris: UNESCO. https://www.researchgate.net/publication/323234910_Chapter_2_-_Learning_to_transform_the_world_key_competencies_in_ESD
Sánchez, M. & Murga-Menoyo, M.A. (2019). Place-Based Education: una estrategia para la sostenibilización curricular de la educación superior. *Bordón, 71(2),* 155-174. https://doi.org/10.13042/Bordon.2019.68295
Sein-Echaluce, M.L., Fidalgo-Blanco, A. & García-Peñalvo, F. (2021). *Características del alumnado pasivo: una visión multidisciplinar*. VI Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación (CINAIC, 2021). https://10.26754/CINAIC.2021.0100
Sustainable Development Solutions Network. (2020). *Guía SDSN: Acelerando la educación para los ODS en las universidades. Una guía para universidades e instituciones de educación superior terciaria*. https://irp-cdn.multiscreensite.com/be6d1d56/files/uploaded/accelerating-education-for-the-sdgs-in-unis-ES-web.pdf
Sterling, S. & Thomas, I. (2006). Education for sustainability: The role of capabilities in guiding university curricula. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, *1,* 349-370.
https://doi.org/10.1504/IJISD.2006.013735
Tecnológico de Monterrey (2015). *Aprendizaje basado en Retos*. Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey.
Tknika (2016). *Modelo ETHAZI, reto profesor*. https://ethazi.tknika.eus/es/retos/
Tknika (2022) *Reto en el modelo de aprendizaje de la FP Euskadi*. https://tknika.eus/cont/proyectos/ethazi/
Unceta, K. & Gutierrez-Goiría, J. (2018). International cooperation and the development debate: The shortcomings of theory versus the allure of agendas. *Revista de Economía Mundial, 50,* 107-126. https://doi.org/10.33776/rem.v0i50.3896
Unceta, K., Martínez, I. & Gutiérrez, J. (2021). De la cooperación para el desarrollo a la cooperación para la convivencia global. Un análisis de la crisis de la cooperación desde la crisis del desarrollo. *Hegoa, Cuadernos de trabajo*, *86,* 1-95. https://ojs.ehu.eus/index.php/hegoa/article/view/23218
UNESCO (2014). *Hoja de ruta para la ejecución del Programa de acción de Educación para el Desarrollo Sostenible*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000230514_spa
UNESCO (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: objetivos de aprendizaje*. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000252423

UNESCO (2021). *Caminos hacia 2050 y más allá. Resultados de una consulta pública sobre los futuros de la educación superior.* https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2021/11/Pathways-to-2050-and-beyond_ESP-1.pdf

UPM (2020). *Guía de aprendizaje basado en retos*. Servicio de Innovación Educativa-UPM. https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/GUIA-ABR.pdf

UPV/EHU (2019a). *Catálogo de competencias transversales de la UPV/EHU*. https://www.ehu.eus/documents/1432750/12757375/Cat%C3%A1logo+de+Competencias+trasnversales_cas.pdf

UPV/EHU (2019b). *EHUagenda 2030 por el desarrollo sostenible*. https://www.ehu.eus/es/web/iraunkortasuna/ehuagenda-2030

UPV/EHU (2023). *Campus Bizia Lab*. https://www.ehu.eus/es/web/iraunkortasuna/campus-bizia-lab

Valderrama-Hernández, R., Alcántara Rubio, L.A., Sánchez-Carracedo, F., Caballero, D., Serrate, S., Gil-Doménech, D., Vidal-Raméntol, S. & Miñano, R. (2019). ¿Forma en sostenibilidad el sistema universitario español? Visión del alumnado en cuatro universidades. *Educación XX1*, *23(1),* 221-245. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70663315010

Van den Beemt, A., Van de Watering, G. & Bots, M. (2022). Conceptualising variety in challenge-based learning in higher education: the CBL-compass. *European Journal of Engineering Education, 48(1),* 24-41. https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2078181

Van den Beemt, A., Vazquez-Villegas, P., Gomez Puente, S., O'Riordan, F., Gormley, C., Chiang, F., Leng, C., Caratozzolo, P., Zavala, G. & Membrillo-Hernández, J. (2023). Taking the Challenge: An Exploratory Study of the Challenge-Based Learning Context in Higher Education Institutions across Three Different Continents. *Education Sciences*, *13,* 1-24. https://doi.org/10.3390/educsci13030234.

Vaquero-Diego, M.; Lopez-Vazquez, B. (2022). An opportunity for transformative learning in higher education through virtual teaching innovation. *Journal of Management and Business Education, 5(3),* 231-246. https://doi.org/10.35564/jmbe.2022.0014

Vreman-de Olde, C., Van der Meer, F., Van der Voort, M., Torenvlied, R., Kwakman, R., Goudsblom, T., Zeeman, M. & Damoiseaux, P. (2021). *Challenge based learning @UT. Why, what, how.* University of Twente. https://www.utwente.nl/en/cbl/documents/seg-innovation-of-education-challenge-based-learning.pdf

Wilhelm, S., Föster, R. & Zimmermann, A. (2019). Implementing Competence Orientation: Towards Constructively Aligned Education for Sustainable Development in University-Level Teaching-And-Learning. *Sustainability, 11,* 1-22. https://ideas.repec.org/a/gam/jsusta/v11y2019i7p1891-d218172.html

Zabalza, M. (2022). *Coreografías didácticas en educación superior: Una metáfora del mundo de la danza.* Narcea. https://narceaediciones.es/es/universitaria/1543-coreografias-didacticas-en-educacion-superior-9788427729162.html

Zamora-Polo, F. & Sánchez-Martín, J. (2019). Teaching for a Better World. Sustainability and Sustainable Development Goals in the Construction of a Change-Maker University. *Sustainability*, *11,* 1-15. https://doi.org/10.3390/su11154224

DECLARATION OF CONFLICTING INTERESTS

The authors declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

CRediT (Contributor Roles Taxonomy)

All authors have contributed equally to all parts of the work.